

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΙΟΥΛΙΚΑ

Τελική Εξέταση 13/2/04

1. Υπολογίστε την πολυδιασπορά ενός μείγματος πολυμερών που προέρχονται από την ανάμειξη ίσων βαρών 2 ομοιογενών δειγμάτων με μοριακά βάρη 10000 και 100000. (1)

2. (α) Υπολογίστε την ποσότητα που περιγράφει την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα μιάς πολυμερικής αλυσίδας, R_N , σύμφωνα με το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας. Πώς ορίζεται η γυροσκοπική ακτίνα, R_g ; Ποιά η σχέση ανάμεσα στο R_N και το R_g ;

(β) Υπό ποιές συνθήκες μια πραγματική αλυσίδα ακολουθεί αυτό το μοντέλο; Πώς αλλάζουν οι διαστάσεις της αλυσίδας σε καλό και κακό διαλύτη; (Δώστε τις σχέσεις για το R_N). (2)

3. Υπολογίστε την συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης, c^* (σε g/cm^3), για μια αλυσίδα με μοριακό βάρος, $M=10^5 \text{g}/\text{mol}$, μοριακό βάρος μονομερούς, $M_0=28 \text{g}/\text{mol}$ και μήκος μονομερούς 0.3nm.

Χρησιμοποιείστε:

(α) το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας (Ποιά είναι το καταλληλότερο μέγεθος για υπολογισμό του c^* το R_N ή το R_g);

και (β) το μοντέλο της άκαμπτης (ραβδωτής) αλυσίδας. Στην (β) περίπτωση χρησιμοποιήστε για όγκο αλληλεπικάλυψης (i) τον όγκο κύβου με ακμή το μήκος του ραβδωτού πολυμερούς L και (ii) τον όγκο σφαίρας με ακτίνα ίση με την γυροσκοπική ακτίνα (για ραβδώμορφα πολυμερή δίνεται: $R_g^2=L^2/12$).

Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

(2)

4. (α) Τι συμβαίνει όταν σε ένα διάλυμα φορτισμένων κολλοειδών σφαιρών προσθέτουμε άλας; Περιγράψτε την διάχυτη ηλεκτρική διπλοστοιβάδα των Gouy και Charman. Ποιά είναι η εξάρτηση της συγκέντρωσης θετικών, n_+ , και αρνητικών, n_- , ιόντων καθώς και του ηλεκτρικού δυναμικού, ψ , από την απόσταση από την επιφάνεια ενός αρνητικά φορτισμένου κολλοειδούς. Ποιά είναι η φυσική σημασία του μήκους θωράκισης, κ^{-1} ; Σχεδιάστε τα αντίστοιχα διαγράμματα των $n_+(x)$, $n_-(x)$ και $\psi(x)$ και σημειώστε το κ^{-1} .

(β) Στα πλαίσια της προσέγγισης Debye-Huckel έχουμε: $\kappa=(2e^2n_0z^2/(\epsilon\epsilon_0k_B T))^{1/2}$ όπου n_0 είναι η αριθμητική συγκέντρωση των ιόντων και z το σθένος τους. Υπολογίστε το μήκος θωράκισης Debye, κ^{-1} , (σε nm) σε μία υδατική διασπορά κολλοειδών σε θερμοκρασία 20°C όπου η συγκέντρωση ενός μονοσθενούς άλατος είναι 0.1mol/l;

(Δίνεται $\epsilon_{\text{νερού}}=80$, $\epsilon_0=8.854 \cdot 10^{-12} \text{C}^2/\text{Nm}^2$, $e=1.602 \cdot 10^{-19} \text{C}$,

$k_B=1.3806 \cdot 10^{-23} \text{J}/\text{βαθμό K}$)

(2)

5. (α) Ποιές είναι οι βασικές ελκτικές και απωστικές δυνάμεις σε διασπορές κολλοειδών;

(β) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης DLVO. Εξηγείστε το απωστικό και ελκτικό του κομμάτι. Πως επηρεάζεται το απωστικό μέρος απο την προσθήκη άλατος

(γ) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης μεταξύ δυο σκληρών σφαιρών και το διάγραμμα φάσης τους (Ποιές φάσεις συναντούμε σε διάφορες περιοχές συγκεντρώσεων και ποιά τα χαρακτηριστικά τους). **(1.5)**

6. (α) Ποιές είναι οι κύριες κατηγορίες βιολογικών μακρομορίων; Ποιά είναι η βασική δομή κάθε κατηγορίας (μονομερή, αλληλουχία κλπ) και οι κύριες βιολογικές λειτουργίες τους ;

(β) Από τί αποτελούνται οι βιολογικές μεμβράνες και ποιές οι βασικές τους λειτουργίες; **(2)**

7. Ποιά είναι τα τρία επίπεδα δομής των πρωτεϊνών; Ποιές είναι οι αλληλεπιδράσεις που κυριαρχούν σε κάθε επίπεδο; Συγκρίνεται την αναδίπλωση και αποδιάταξη των πρωτεϊνών με αντίστοιχα φαινόμενα συνθετικών πολυμερών σε διάλυμα. Γιατί μια αποδιαταγμένη πρωτεΐνη δεν έχει βιολογική δραστηριότητα ; **(1.5)**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ